

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 938 937 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.1999 Patentblatt 1999/35

(51) Int. Cl.⁶: B21C 37/083, B21C 37/08

(21) Anmeldenummer: 99102190.8

(22) Anmeldetag: 04.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Schulze, Thorsten
31515 Wunstorf (DE)
• Steimmel, Franz
30974 Wennigsen (DE)

(30) Priorität: 26.02.1998 DE 19807830

(74) Vertreter:
Patentanwälte Thömen & Körner
Zeppelinstrasse 5
30175 Hannover (DE)

(71) Anmelder: VAW alutubes GmbH
30453 Hannover (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Karosserie- und Fahrwerkteilen für Fahrzeuge**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Karosserie- und Fahrwerkteilen für Fahrzeuge aus längsnahtverschweißten Aluminiumrohren oder offenen Walzprofilen beschrieben.

Dazu wird ein flachbandförmiges planes Halbzeug in einem kontinuierlichen Prozeß zuerst anhand von Ermittlungen oder Berechnungen der benötigten Wanddicken der entgültigen Karosserie- und Fahrwerkteile mittels Walzen selektiv über seiner Breite auf die für die benötigten Wanddicken erforderliche Materialdicke

umgeformt. Danach wird das Material mittels ein Rohrprofil oder offenes Profil formender Walzen in ein geschlossenes rohrförmiges Profil oder offenes Profil umgeformt. Im Falle eines rohrförmigen Profils werden die seitlichen Kanten des ursprünglichen planen Halbzeugs längs miteinander verschweißt und anschließend die Schweißnaht entgratet. Schließlich erfolgt eine Feinkalibrierung des Rohrprofils oder offenen Profils mittels Kalibrierwalzen.

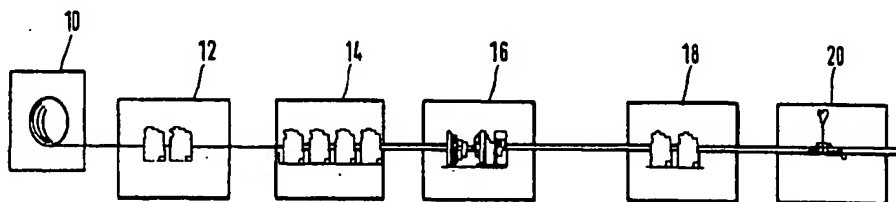


Fig.1

Beschreibung

[0001] Im Fahrzeugbau werden für Karosserie- und Fahrwerkteile zunehmend Aluminiumrohre und -profile verwendet, da diese sich durch geringes Gewicht und geringe Korrosion auszeichnen. Es kann eine weitere Gewichts- und Materialeinsparung erzielt werden, wenn die Wanddicken speziell auf die möglichen Belastungen ausgelegt sind. Im Ergebnis führt dies zu unterschiedlichen Wanddicken bei Rohrprofilen und offenen Profilen.

[0002] Rohrprofile mit unterschiedlichen Wanddicken konnten bisher nur durch Stangpreßverfahren realisiert werden. Dabei lassen sich wirtschaftlich nur Werkstoffe verarbeiten, die der Familie der aushärtbaren Aluminiumlegierungen, z. B. AlMgSi angehören. Diese Werkstoffe haben aber hinsichtlich der Umformbarkeit Nachteile. Außerdem sind die mit Stangpreßverfahren erzielbaren Maßtoleranzen schlechter als bei Längsnahtverschweißten Rohren.

[0003] Andererseits war es bisher nur möglich, Längsnahtverschweißte Rohre mit konstanter Wanddicke zu fertigen, mit Ausnahme einer Oberflächenstrukturierung ohne erhebliche Beeinflussung der Wanddicke oder der Steifigkeit der Bauteile.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Karosserie- und Fahrwerkteilen für Fahrzeuge anzugeben, mit dem auch Längsnahtverschweißte Aluminiumrohre und rollgeformte Profile sowie offene Walzprofile mit unterschiedlicher Wanddicke hergestellt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dem eigentlichen Profilformungsvorgang, bei dem das flachbandförmige plane Halbzeug mittels der ein Rohrprofil oder offenes Profil formenden Walzen umgeformt wird, zumindest eine weitere Bearbeitung vorgeschaltet. Dabei müssen zunächst die benötigten Wanddicken der endgültigen Karosserie- und Fahrwerkteile ermittelt werden. Anhand dieser Ermittlungen oder Berechnungen wird dann selektiv über der Breite des Halbzeugs die Materialdicke auf die benötigte Wanddicke umgeformt. Dies geschieht durch vorgeschaltete Walzen. Dadurch erhält das noch plane Material die Materialdicke, die die Rohr- oder Profilwanddicke nach der Umformung in das gewünschte Rohrprofil oder offene Profil dann an den entsprechenden Stellen ohne weitere Nachbearbeitung bildet. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß es in vorhandene Produktionsstraßen integriert werden kann.

[0007] Bei einer Weiterbildung kann das flachbandförmige Halbzeug mittels vorgeschalteter Walzen selektiv auch über seiner Länge auf die für die benötigten Wanddicken erforderliche Materialdicke umgeformt werden. Es gelingt so, unterschiedliche Wanddicken

nicht nur über dem Umfang des Profils sondern auch über der Länge des Profils, also in Achsrichtung zu erzielen. Hindurch lassen sich die Wanddicken auch unterschiedlichen örtlichen Belastungen über der Länge des Rohres oder offenen Profils anpassen. Ferner wird so eine weitere Material- und Gewichtseinsparung möglich.

[0008] Die Materialdicke des flachbandförmigen planen Halbzeugs kann so gewählt werden, daß die im Zusammenhang mit der Materialumformung eintretende Dickenzunahme in Bereichen seitlich neben den von Walzen bearbeiteten Bereichen gerade die benötigte Wanddicke des endgültigen Karosserie- oder Fahrwerkteils aufweist. Auf diese Weise wird eine besonders gute Ausnutzung des Rohstoffs erzielt und es lassen sich kostengünstige Halbzeuge einsetzen.

[0009] Zweckmäßig wird die Anordnung der das Rohrprofil oder offene Profil formenden Walzen in Abhängigkeit des veränderten Widerstandsmoments der zuvor eingetretenen Dickenveränderung und Verhärtung des flachbandförmigen Materials vorgenommen. Diese Anordnung berücksichtigt die durch die vorherige Bearbeitung veränderten Widerstandsmomente und erreicht damit, daß das Ausmaß einer Feinbearbeitung nach Durchführung der Umformung und gegebenenfalls der Längsnahtverschweißung geringer ausfallen kann.

[0010] Nachfolgend wird der Verfahrensablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung erläutert.

[0011] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Fertigungsstraße nach der Erfindung,

Fig. 2 a-c Querschnitte durch Rohrprofile von nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Aluminiumrohren.

[0012] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Fertigungsstraße. Aus einem Magazin 10 wird kontinuierlich ein flachbandförmiges planes Halbzeug vorgegebener Breite und Dicke zugeführt. Das Halbzeug gelang zu einer ersten Bearbeitungsstation 12, bei der es mittels Walzen selektiv über seiner Breite und gegebenenfalls zusätzlich auch über seiner Länge auf die für die benötigten Wanddicken erforderliche Materialdicke umgeformt wird.

[0013] In einer zweiten Bearbeitungsstation 14 wird mittels ein Rohrprofil oder offenes Profil formender Walzen das zunächst noch plane Band nach und nach zu dem endgültigen Profil umgeformt. Dabei gelangen die Bereiche, in denen zuvor die Materialdicke verändert wurde, in die vorgesehenen Positionen, in denen eine bestimmte, von der ursprünglichen Materialdicke abweichende Wanddicke benötigt wird.

[0014] Am Ausgang der zweiten Bearbeitungsstation 14 sind die seitlichen Kanten des ursprünglich planen Halbzeugs einander benachbart und werden gegebe-

nenfalls in einer dritten Bearbeitungsstation 16 längsnahtverschweißt. Nach Abkühlung des Rohrprofils oder offenen Profils erfolgt in einer vierten Bearbeitungsstation 18 eine Feinkalibrierung, indem durch weitere Walzen das endgültig gewünschte Außenmaß durch Umformung erreicht wird. Schließlich wird in einer fünften Bearbeitungsstation 20 der kontinuierliche Rohr- oder Profilstrang in Rohr- oder Profilabschnitte vereinzelte.

[0015] Die Figuren 2 a bis c zeigen Beispiele von Rohrprofilen, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurden. In Figur 2a handelt es sich um ein rechteckiges Profil, bei der die Wanddicke s_1 gleich $1/2 s_2$ beträgt. In Figur 2b ist ein ovales Profil dargestellt bei dem die Wanddicke s_1 wesentlich größer als s_2 ist. In Fig. 2c ist schließlich ein dreieckiges Profil dargestellt. Dabei sind die Wanddicken s_1 und s_2 untereinander gleich und größer als s_3 .

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Karosserie- und Fahrwerkteilen für Fahrzeuge aus längsnahtverschweißten Aluminiumrohren oder offenen Walzprofilen, wobei ein flachbandförmiges planes Halbzeug in einem kontinuierlichen Prozeß mittels ein Rohrprofil oder offenes Profil formender Walzen in ein geschlossenes rohrförmiges Profil oder offenes Profil umgeformt wird, wobei im Falle eines rohrförmigen Profils die seitlichen Kanten des ursprünglichen planen Halbzeugs zunächst in eine gegenüberstehende Position gebracht, danach längs miteinander verschweißt werden und anschließend die Schweißnaht entgratet wird und wobei schließlich eine Feinkalibrierung des Rohrprofils oder offenen Profils mittels Kalibrierwalzen vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß anhand von Ermittlungen oder Berechnungen der benötigten Wanddicken der entgültigen Karosserie- und Fahrwerkteile bereits vor Umformung des Halbzeugs in ein geschlossenes rohrförmiges Profil oder offenes Profil das flachbandförmige Halbzeug mittels vorgeschalteter Walzen selektiv über seiner Breite auf die für die benötigten Wanddicken erforderliche Materialdicke umgeformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flachbandförmige Halbzeug mittels vorgeschalteter Walzen selektiv auch über seiner Länge auf die für die benötigten Wanddicken erforderliche Materialdicke umgeformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialdicke des flachbandförmigen planen Halbzeugs so gewählt wird, daß die im Zusammenhang mit der Materialumformung eintretende Dickenzunahme in Bereichen seitlich neben den von Walzen bearbeiteten Berei-

chen gerade die benötigte Wanddicke des endgültigen Karosserie- oder Fahrwerkteils aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der das Rohrprofil oder offene Profil formenden Walzen in Abhängigkeit des veränderten Widerstandsmoments der zuvor eingetretenen Dickenveränderung und Verfestigung des flachbandförmigen Materials vorgenommen wird.

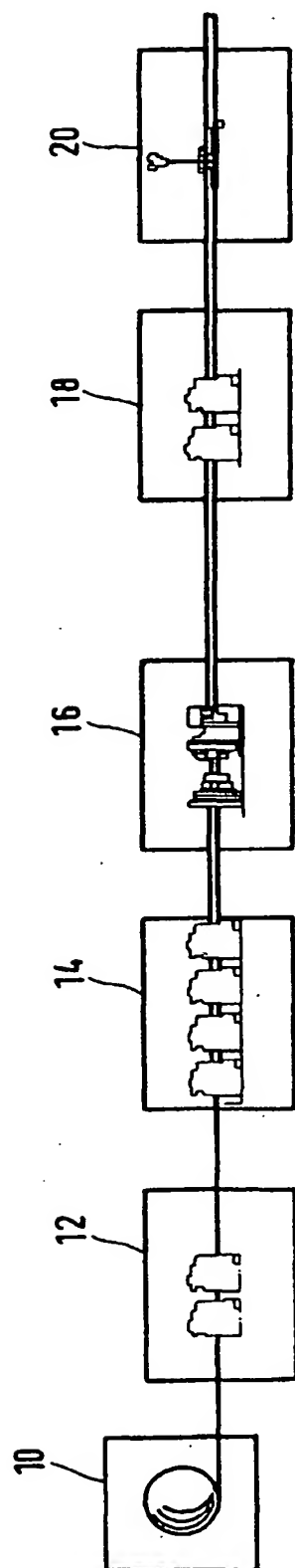


Fig.1

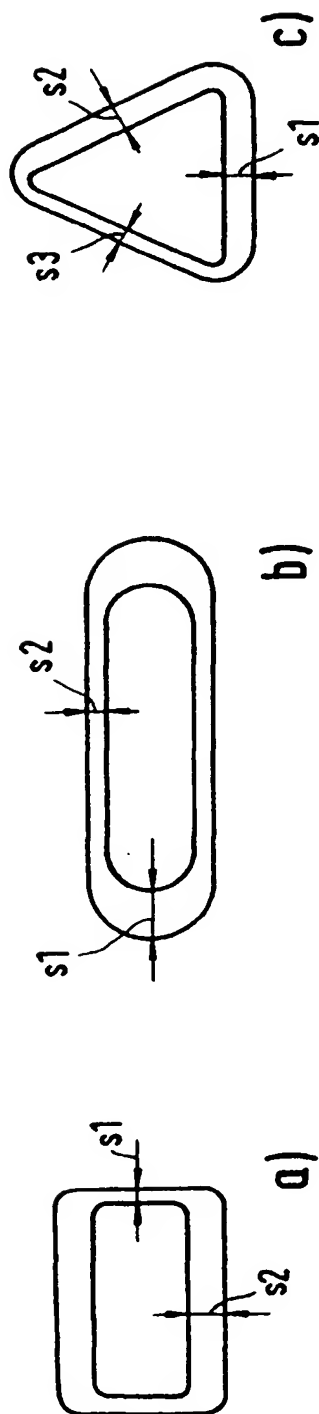


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 2190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 43 00 398 A (VAW ALUMINIUM AG) 14. Juli 1994 * Ansprüche 1,3; Abbildungen 7,8 *	1-4	B21C37/083 B21C37/08
Y	US 3 209 432 A (FORD MOTOR COMPANY) 5. Oktober 1965 * Spalte 1, Zeile 9-24; Anspruch 1; Abbildungen 1-9 *	1-4	
Y	EP 0 788 849 A (BENTELER AG) 13. August 1997 * Spalte 2, Zeile 56-58; Anspruch 1 *	2	
A	DE 43 00 158 A (BERGISCHE ACHSENFABRIK FR. KOTZ & SÖHNE) 14. Juli 1994 * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-4	
A	EP 0 728 656 A (VOLKSWAGEN AG) 28. August 1996 * Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 25; Abbildungen 6,7,10 *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 1999	
		Prüfer Ash, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 2190

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4300398	A	14-07-1994	KEINE	
US 3209432	A	05-10-1965	KEINE	
EP 0788849	A	13-08-1997	DE 19604357 A	14-08-1997
DE 4300158	A	14-07-1994	KEINE	
EP 0728656	A	28-08-1996	DE 19505364 A	22-08-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82